

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

02. 2. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 4 日

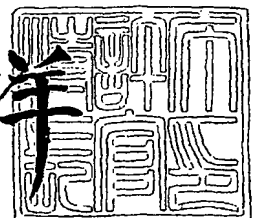
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 2 7 6 5 0  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 4 - 0 2 7 6 5 0 ]

出 願 人  
Applicant(s): 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社

2 0 0 5 年 3 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2922460018  
【提出日】 平成16年 2月 4日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16L 59/06  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 天良 智尚  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

ガラス繊維の集合体からなる芯材と、前記芯材を被覆するガスバリア性を有する外包材とを備え、前記外包材の内部が減圧して密閉された真空断熱材において、前記芯材がガラス繊維の集合体をガラス繊維の熱変形温度以上の温度で加圧成形し、ガラス繊維の集合体を加圧時の状態で塑性変形させることでその形状を保持している真空断熱材。

**【請求項 2】**

ガラス繊維の集合体からなる芯材と、前記芯材を被覆するガスバリア性を有する外包材とを備え、前記外包材の内部が減圧して密閉された真空断熱材において、前記芯材がガラス繊維の集合体をガラス繊維の軟化温度以上の温度で加圧成形し、ガラス繊維の集合体を加圧時の状態で塑性変形させることでその形状を保持している真空断熱材。

**【請求項 3】**

芯材を構成するガラス繊維の集合体が、グラスウールの積層体である請求項 1 または 2 に記載の真空断熱材。

**【請求項 4】**

ガラス繊維の集合体からなる芯材が、ガラス繊維の一部が絡みあうことで形成されている請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の真空断熱材。

**【請求項 5】**

ガラス繊維の集合体からなる芯材が、ガラス繊維相互を結着する結合材を含まない請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の真空断熱材。

**【請求項 6】**

ガラス繊維の集合体からなる芯材が、ガラス繊維相互を結着する結合材を含んでいる請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の真空断熱材。

**【請求項 7】**

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の真空断熱材を具備する保温保冷機器。

**【請求項 8】**

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の真空断熱材の芯材からなる断熱ボード。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】真空断熱材、真空断熱材を具備する保温保冷機器、および断熱ボード

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、真空断熱材、および真空断熱材を適用した保温保冷機器、更には断熱ボードに関するものである。

## 【背景技術】

【0002】

近年、地球環境問題である温暖化を防止することの重要性から、省エネルギー化が望まれており、民生用機器に対しても省エネルギーの推進が行われている。特に、冷凍冷蔵庫に関しては、冷熱を効率的に利用するという観点から、優れた断熱性を有する断熱材が求められている。

【0003】

一般的な断熱材としては、グラスウールなどの繊維体やウレタンフォームなどの発泡体が用いられている。しかし、これらの断熱材の断熱性を向上するためには断熱材の厚みを増大して適用する必要がある。よって、断熱材を設置できる空間に制限がある場合や、省スペースや空間の有効利用が必要な場合には従来断熱材の適用は望ましくない。

【0004】

このような課題を解決する一手段として、多孔体からなる芯材と、芯材を外包材によって覆い内部を減圧密閉して構成した真空断熱材がある。真空断熱材の芯材としては、一般に、粉体材料、繊維材料、および連通化した発泡体などが使用され、近年では、省エネ競争が激化するなか、より一層、断熱性能の優れた真空断熱材が求められている。

【0005】

一般に、断熱材の伝熱機構は、固体および気体成分の熱伝導、輻射、流熱により引き起こされる。一方、外包材内部を減圧にしてなる真空断熱材は、気体成分の熱伝導と対流に関してはその影響は小さい。また、常温以下の温度領域での使用においては、輻射の寄与もほとんどない。よって、常温以下の冷凍冷蔵庫に適用する真空断熱材においては、固体成分の熱伝導を抑制することが重要となる。そこで、断熱性能に優れる真空断熱用芯材として、種々の繊維材料が報告されている。

【0006】

例えば、繊維性材料全体にわたって低溶融ガラス組成物やホウ酸のような熱可塑性の性質を有する無機バインダー材料を分散させた芯材を用いた真空断熱材が提案されている。これは、図6のように、2本の隣接したガラス繊維61とガラス繊維62が無機バインダー材料により、交点63で結合部64を形成することを特徴としている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

これにより、繊維集合体の個々の繊維を一体化させることが可能である。このような製品の一例としては、絶縁材料のブランケット、マット、および断熱材がある。

【0008】

また、汎用的な樹脂バインダーのように、外被材中の真空条件下においてバインダーから発生するガス成分が殆どなく、経時的な断熱性能の劣化が小さいことが提案されている。

。

【0009】

また、平均繊維径 $2\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $1\mu\text{m}$ 以下の無機質繊維に酸性水溶液処理、および圧縮脱水処理を施し、無機質繊維の溶出成分を無機質繊維の交点に集め、結合材として作用させ、無機繊維に一体性を持たせたものを芯材とする真空断熱材が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0010】

本構成の効果としては、繊維同士を結着させる結合材を含まないため、外被材中の真空条件下で結合材から発生するガス成分が少なく、経時的な断熱性能の劣化がないため、断

熱性能に優れていることが報告されている。

【0011】

また、平均繊維径  $2\mu\text{m}$  以下、好ましくは  $1\mu\text{m}$  以下の無機質繊維を酸性抄造して得られたガラスペーパーを酸性雰囲気下で複数枚積層した後、圧縮処理を施し、無機質繊維同士をそれら繊維より溶出した成分により各交点で結着した芯材を用いた真空断熱材が提案されている（例えば、特許文献3参照）。

【0012】

本構成では、経時的な断熱性能の劣化が小さいことに加え、繊維の方向が伝熱方向に垂直に配向していることから、固体成分の熱伝導が低減し、優れた断熱性能を有する真空断熱材を提供できることが提案されている。

【特許文献1】特表平11-506708号公報

【特許文献2】特開平7-167376号公報

【特許文献3】特開平7-139691号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、上記従来の構成では、無機質繊維の交点において結着したバインダーや、無機質繊維からの溶出成分が結合材として作用するため、繊維相互の結着部位において、固化したバインダーや溶出成分が熱架橋となることで断熱方向の熱伝導が増大する。この時、バインダーや溶出成分による結着部位のない繊維体からなる芯材と比較すると、真空断熱材の熱伝導率が増大するという課題を有していた。

【0014】

一方、バインダーや溶出成分による結着部位のない従来構成の繊維体は、固体成分の熱伝導は小さいものの、その状態は嵩高い綿状であり、非常に取り扱いが困難である。また、それを真空断熱材の芯材として用いた場合には、大気圧縮により外観表面性が損なわれる等の課題を有していた。

【0015】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、結合材から生じるガス成分による内圧増加による断熱性能の劣化を招かないだけでなく、繊維相互の交点に形成される結着部位が熱架橋として作用する熱伝導を抑制することで、従来の硬質ウレタンフォームの10倍以上の優れた断熱性能を有する高性能な真空断熱材を提供するものである。

【0016】

また、従来の硬質ウレタンフォームの10倍以上の優れた断熱性能を有する高性能な真空断熱材を具備することにより、省エネルギーに貢献できる保温保冷機器を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0017】

上記従来の課題を解決するために、本発明の真空断熱材は、ガラス繊維の集合体からなる芯材と、前記芯材を被覆するガスバリア性を有する外包材とを備え、前記外包材の内部が減圧して密閉された真空断熱材において、前記芯材がガラス繊維の集合体をガラス繊維の熱変形温度以上の温度で加圧成形し、ガラス繊維の集合体を加圧時の状態で塑性変形させることでその形状を保持しているものである。

【0018】

これは、ガラス繊維の一部が絡み合ったガラス繊維の集合体を、前記ガラス繊維の熱変形温度以上の温度で加圧成形することにより、ガラス繊維は軟化し加圧時の状態で熱変形する。その後、加熱温度を低下させるとガラス繊維からなる集合体は、成形前の弾性を失っているため加圧成形時の状態で形状が保持される。

【0019】

よって、ガラス繊維の集合体からなる芯材は、繊維相互における結合材がなくとも、芯材を所定形状に保持することができる。

**【発明の効果】****【0020】**

本発明の真空断熱材は、芯材であるガラス繊維相互間に、バインダー成分や繊維からの溶出成分による結合材を用いずに芯材を形成している。よって、繊維相互の交点部には、バインダー成分や繊維からの溶出成分による結合材が存在しない。その結果、従来、熱架橋として作用していた結着部位が存在しないことから、繊維相互の伝熱点数が大幅に低減し、伝熱量が抑制される。以上の結果より、本発明の真空断熱材は断熱性能が大幅に改善する。

**【0021】**

また、バインダー成分を使用していないため、バインダー成分からの発生ガスも問題にならず、経時的に断熱性能の劣化が小さい真空断熱材を提供することができる。

**【0022】**

また、芯材成形時にバインダー成分を使用する必要がないため、工数削減が可能となり効率的な芯材成形が可能となる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0023】**

請求項1に記載の発明は、ガラス繊維の集合体からなる芯材と、前記芯材を被覆するガスバリア性を有する外包材とを備え、前記外包材の内部が減圧して密閉された真空断熱材において、前記芯材がガラス繊維の集合体をガラス繊維の熱変形温度以上の温度で加圧成形し、ガラス繊維の集合体を加圧時の状態で塑性変形させることでその形状を保持している真空断熱材である。

**【0024】**

よって、ガラス繊維の集合体を、前記ガラス繊維の熱変形温度以上の温度で加圧成形することにより、ガラス繊維は軟化し加圧時の状態で熱変形する。その後、加熱温度を低下させるとガラス繊維からなる集合体は、成形前の弾性を失い加圧成形時の状態で形状が保持される。

**【0025】**

これは、ガラス繊維の絡み合いによるアンカー効果と、ガラス繊維の熱変形による形状変化による効果であり、これら機械的要素により、ガラス繊維の集合体を所定形状としつつ一体性が発現される。よって、ガラス繊維の集合体からなる芯材は、芯材を所定形状に保持することができる。

**【0026】**

更に、従来、熱架橋として作用していた繊維相互の結着部位が存在しないことから、伝熱点数が低減し伝熱量が低下するため、本発明の真空断熱材は断熱性能が大幅に改善する。

**【0027】**

また、加熱プレス時におけるガラス繊維集合体の熱変形により、繊維を延伸させる効果が期待できるため、ガラス繊維の積層配列がより一層改善されることで、繊維相互の熱抵抗が増大し、断熱性能が改善することも要因と考える。

**【0028】**

以上の作用により、本発明の真空断熱材は断熱性能が大幅に改善する。

**【0029】**

請求項2に記載の発明は、ガラス繊維の集合体からなる芯材と、前記芯材を被覆するガスバリア性を有する外包材とを備え、前記外包材の内部が減圧して密閉された真空断熱材において、前記芯材がガラス繊維の集合体を、ガラス繊維の軟化温度以上の温度で加圧成形し、ガラス繊維の集合体を加圧時の状態で塑性変形させることでその形状を保持している真空断熱材である。

**【0030】**

よって、ガラス繊維の集合体を、前記ガラス繊維の軟化温度以上の温度で加圧成形することにより、ガラス繊維は軟化し加圧時の状態で熱変形する。その後、加熱温度を低下さ

せるとガラス繊維からなる集合体は、成形前の弾性を失い加圧成形時の状態で形状が保持される。

【0031】

そのため、ガラス繊維の集合体からなる芯材は、芯材を所定形状に保持することができると共に、従来、熱架橋として作用していた繊維相互の結着部位が存在しないことから、伝熱点数が低減し伝熱量が低下する。

【0032】

以上の作用により、本発明の真空断熱材は断熱性能が大幅に改善する。

【0033】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の芯材を構成するガラス繊維の集合体が、グラスウールの積層体である真空断熱材である。

【0034】

よって、請求項1または2に記載の作用に加えて、グラスウールが厚み方向に均一に積層されていることから、成形後の芯材を構成するガラス繊維は厚み方向と垂直の方向に均一に配列されるため、繊維相互の熱抵抗が一層増大する。

【0035】

以上の作用により、本発明の真空断熱材は断熱性能が一層改善する。

【0036】

請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載のガラス繊維の集合体からなる芯材が、ガラス繊維の一部が絡みあうことで形成されている真空断熱材である。

【0037】

よって、請求項1から3のいずれか一項に記載の作用に加えて、ガラス繊維の一部が、繊維相互間で絡み合うことで厚み方向における拘束性と一体性が強化される。

【0038】

以上の作用により、アンカー効果的な機械的作用から、芯材の剛性が増大するため、芯材の取り扱い性が改善され外被材への挿入工程などでの作業性が向上する。更には、芯材の低密度化も容易になる。

【0039】

請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれか一項に記載のガラス繊維の集合体からなる芯材が、ガラス繊維相互を結着する結合材を含まない真空断熱材である。

【0040】

よって、請求項1から4のいずれか一項に記載の作用により、ガラス繊維の集合体からなる芯材は、芯材を所定形状に保持することができることに加えて、ガラス繊維相互を結着する結合材を含んでいない。その結果、従来、熱架橋として作用していた繊維相互の結着部位が存在しないことから、伝熱点数が低減し伝熱量が低下する。

【0041】

以上の作用により、本発明の真空断熱材は断熱性能が一層改善する。

【0042】

請求項6に記載の発明は、請求項1から4のいずれか一項に記載のガラス繊維の集合体からなる芯材が、ガラス繊維相互を結着する結合材を含んでいる真空断熱材である。

【0043】

よって、請求項1から4のいずれか一項に記載の作用により、ガラス繊維の集合体からなる芯材は、芯材を所定形状に保持することができることに加えて、ガラス繊維相互を結着する結合材を含んでいる。その結果、結合材を含まないものと比較して、芯材の剛性が大幅に増大する。

【0044】

よって、より強い芯材剛性を必要とする場合において優れた効果が得られる。

【0045】

請求項7に記載の発明の保温保冷機器は、請求項1から6のいずれか一項に記載の真空断熱材を具備するものである。

## 【0046】

よって、従来の硬質ウレタンフォームの10倍以上の優れた断熱性能を有するために、高断熱化が達成され、省エネルギーに貢献できる。また、真空断熱材の表面性が良好であるため、取り付け性および保温保冷機器の箱体表面平滑性も良好なものが製造できる。

## 【0047】

更に、結合材から生じるガス成分による内圧増加により、断熱性能の劣化を招くことないため、経時的な断熱性能の劣化が小さく、継続して省エネルギーに貢献することが可能である。

## 【0048】

請求項8に記載の発明の断熱ボードは、請求項1から5のいずれか一項に記載の真空断熱材の芯材からなるものである。

## 【0049】

よって、断熱ボードが、ガラス繊維の成形体であり、かつ有機系結合材を含まないため、ガラス繊維の耐熱温度である約400℃前後まで使用が可能であり、耐熱性に優れた高性能断熱ボードとして利用できる。また、ボード剛性も全く問題なく、取り扱い性に優れている。

## 【0050】

更には、その構造がガラス繊維の積層体であるため粉落ちが少ないこと、結合材を全く含まないことから高温使用時の異臭やガス成分の発生といった問題が生じないという利点も具備する。

## 【0051】

なお、本発明で利用できるガラス繊維は特に限定するものではないが、ガラス状態になり得るガラス形成酸化物が望ましく、更には、熱変形温度が低く、厚み方向に積層配列されたものが好適であり、汎用的な工業製品としてはグラスウールが安価、かつ取り扱い性の観点からもより望ましい。

## 【0052】

また、繊維径は、特に指定するものではないが、繊維径が微細なものがより優れた断熱性能が得られることは既に公知である。しかしながら、無機繊維の交点で結着部位を有する従来芯材においては、2  $\mu$ m以下の微細繊維径のものでしか得られなかった断熱性能が、本構成においては3  $\mu$ m以上の繊維径のガラス繊維にて実現可能であることから、グラスウールの汎用品を使用した場合にも優れた断熱性能が確保できる。

## 【0053】

また、本発明の外被材は、ガスバリア性を有するものが利用できるが、表面保護層、ガスバリア層、および熱溶着層によって構成されるラミネートフィルムであることが好ましい。

## 【0054】

また、本発明の真空断熱材には、各種ガス吸着剤が適用できる。一例としては、合成ゼオライト、活性炭、活性アルミナ、シリカゲル、ドーズナイト、ハイドロタルサイトなどの物理吸着剤、アルカリ金属やアルカリ土類金属単体やその酸化物および水酸化物などの化学吸着剤、あるいは空気成分が吸着できるゲッター剤等がある。

## 【0055】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

## 【0056】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における真空断熱材の断面模式図を示すものである。

## 【0057】

また、図2は、本発明の実施の形態1における芯材2の芯材成形工程のフローについて示す。更に、図3には、本発明の実施の形態1における真空断熱材の芯材の顕微鏡写真を示す。



## 【0058】

図1において、真空断熱材1は、芯材2と吸着剤4とを外包材3に挿入し、内部を減圧して構成している。

## 【0059】

真空断熱材1の作製は、芯材2を140℃の乾燥炉で30分間乾燥した後、ラミネートフィルムの三方を熱溶着によりシールして袋状に成形した外包材3に挿入し、減圧チャンバー内で、外包材内部が10Pa以下になるように減圧し、開口部を熱溶着により密閉封止している。

## 【0060】

この時、外包材3は、表面保護層としてポリエチレンテレフタレートフィルム(12μm)、中間層にはアルミ箔(6μm)、熱溶着層として直鎖状低密度ポリエチレンフィルム(50μm)からなるラミネートフィルムにより構成している。

## 【0061】

また、吸着剤は、水分吸着剤として酸化カルシウムを適用している。

## 【0062】

一方、芯材2は、ガラス繊維の集合体として平均繊維径3.5μmのグラスウールを所定密度になるまで積層したものを使用し、ガラス繊維の品温がガラス繊維の熱変形温度以上となる480℃にて5分間、加熱プレスすることで成形している。

## 【0063】

併せて、図2は芯材成形工程のフローであり、(a)ガラス繊維集合体の成形、(b)加熱プレス、(c)冷却の3つの工程から構成される。更に、工程に沿って詳細に説明すると(a)ガラス繊維集合体の成形工程は、ガラス繊維を厚み方向に均一に積層配列させた集合体を成形する。この時、ガラス繊維集合体はその一部で繊維が絡み合っているため、アンカー効果的な作用からガラス繊維集合体に一体性が付与される。(b)加熱プレス工程は、ガラス繊維の熱変形温度以上の温度で加熱することで、ガラス繊維の集合体は加熱プレス時の形状へと熱変形する。その後、(c)冷却工程にて、プレス時の状態で熱変形したガラス繊維の集合体を冷却することで、ガラス繊維の集合体は塑性変形し加熱プレス時の形状が保持されたボード状芯材が成形できる。

## 【0064】

よって、ガラス繊維の集合体からなる芯材は、繊維相互における結合材がなくとも、芯材を所定形状に保持することができる。図3は、上記方法にて作製した芯材表面の顕微鏡写真であるが、繊維相互間には結合材は存在していないことが判る。

## 【0065】

なお、熱変形温度とは、ガラス繊維が軟化し、ガラス繊維の自重で繊維が僅かに変形を始める温度、またはプレス時の上下方向からの加重によりガラス繊維が変形可能となる温度を指し、ガラス繊維の断面形状が大きく変化しない程度の軟化状態となる温度である。

## 【0066】

以上の方法で形成した真空断熱材1の熱伝導率を英弘精機製のオートラムダにて測定した。結果、熱伝導率は、平均温度24℃にて0.002W/mKであり、汎用的な硬質ウレタンフォームの10倍以上の断熱性能を有していた。

## 【0067】

このように、本構成により作製した真空断熱材は、優れた断熱性能を有している。これは、繊維相互の交点部には、バインダー成分や繊維からの溶出成分による結合材が存在しない。よって、従来、熱架橋として作用していた結着部位が存在しないことから、繊維相互の伝熱点数が低減することから芯材厚み方向の熱伝導が低減し、断熱性能が改善するものである。

## 【0068】

更には、加熱プレス時におけるガラス繊維集合体の熱変形により、繊維が延伸する効果も期待できるため、ガラス繊維の積層配列がより一層改善されることで、繊維相互の熱抵抗が増大し、断熱性能が改善することも要因と考える。

## 【0069】

加えて、バインダー成分を使用していないため、バインダー成分からの発生ガスも問題にならず、経時的に断熱性能の劣化が小さい真空断熱材を提供することができる。

## 【0070】

また、芯材成形時にバインダー成分を使用する必要がないため、工数削減が可能となり効率的な芯材成形が可能となる。

## 【0071】

(実施の形態2)

以下、本発明の実施の形態2の真空断熱材について説明する。真空断熱材1は、芯材2の仕様を変更している以外は、実施の形態1と同様の方法にて成形した。

## 【0072】

芯材2は、ガラス繊維の集合体に含まれる結合材の有無、および芯材密度を変化させた場合の芯材物性と真空断熱材物性を評価した(表1)。また、比較として、ガラス繊維の集合体にバインダーや繊維からの溶出成分が結合材と作用している芯材における芯材物性と真空断熱材物性についても同様に評価した。

## 【0073】

【表1】

		実施例					比較例		
		1	2	3	4	5	1	2	3
芯材構成	結合材	無し	←	←	←	有り	有り	←	←
	結合材種類	---	---	---	---	コロイダルシリカ	溶出成分	水ガラス	ホウ酸
芯材物性	密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	200	220	240	260	200	220	←	←
	表面硬度	50	51	52	52	55	51	55	50
	取り扱い性	○	←	←	←	◎	○	←	←
真空断熱材物性	熱伝導率 ( $\text{W}/\text{mK}$ )	0.0020	0.0019	0.0018	0.0020	0.0024	0.0027	0.0030	0.0029
	芯材部密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	235	240	260	270	230	240	240	240

## 【0074】

結果、結合材を仕様しない本発明の構成における真空断熱材の熱伝導率は、平均温度24℃にて0.0018~0.002W/mKであり、汎用的な硬質ウレタンフォームの10倍以上の断熱性能を有していた。

## 【0075】

加えて、バインダー成分を使用していないため、バインダー成分からの発生ガスも問題にならず、経時的に断熱性能の劣化が小さい真空断熱材を提供することができる。

## 【0076】

また、芯材成形時にバインダー成分を使用する必要がないため、工数削減が可能となり効率的な芯材成形が可能となる。

## 【0077】

(実施の形態3)

図4は、本発明の実施の形態3における冷凍冷蔵庫の断面図であり、保温保冷機器の一例として示すものである。

## 【0078】

図4は冷蔵庫41であり、冷蔵庫の筐体を形成する断熱箱体42と冷凍サイクルとからなる。断熱箱体42は、鉄板をプレス成形した外箱43と、ABS樹脂等を成形した内箱

44とが、フランジ（図示せず）を介して構成している。前記断熱箱体42の内部には、予め真空断熱材1を配設し、真空断熱材1以外の空間部を、硬質ウレタンフォーム45にて発泡充填したものである。硬質ウレタンフォーム45は、発泡剤としてシクロペンタンを使用している。

#### 【0079】

断熱箱体42は仕切り板46にて区切られており、上部が冷蔵室47、下部が冷凍室48となっている。仕切り板46には電動ダンパー49が、冷凍室48の内箱44には冷却用のファンモーター50とデフヒーター51が取付けられている。

#### 【0080】

一方、冷凍サイクルは、蒸発器52、圧縮機53、凝縮器54、キャピラリチューブ55とを順次環状に接続しこれを形成している。なお、蒸発器52は冷蔵室47と冷凍室48の2カ所に設け、それらを直列に、また並列に繋ぎ冷凍サイクルを形成してもよい。

#### 【0081】

また、冷蔵庫41にはドア体56が取付けられており、ドア体56の内部には真空断熱材1が配設され、真空断熱材1以外の空間部は硬質ウレタンフォーム45にて発泡充填されている。

#### 【0082】

なお、真空断熱材1は実施の形態1に示したものと同様の構成のものをを用いている。

#### 【0083】

このように構成された冷凍冷蔵庫は、従来の硬質ウレタンフォームの10倍以上の優れた断熱性能を有するために、高断熱化が達成され、省エネルギーに貢献できるものである。また、真空断熱材の芯材は、結合材により結着していないため、結合材から生じるガス成分による内圧増加により、断熱性能の劣化を招くことないため、経時的に断熱性能が劣化することがなく、継続して省エネルギーに貢献することが可能である。

#### 【0084】

なお、本発明の保温保冷機器は、冷凍冷蔵庫、冷凍機器、野菜保冷库、および米保冷库等の作動温度帯である-30℃から常温、更には自動販売機、給湯タンク等のより高温までの範囲で温冷熱を利用した機器を指す。また、電気機器に限ったものではなく、ガス機器なども含むものである。

#### 【0085】

（実施の形態4）

図5は、本発明の実施の形態4における断熱ボードの斜視図である。

#### 【0086】

図5は断熱ボード59であり、実施の形態1に示した真空断熱材の芯材をそのまま断熱ボードとして適用している。

#### 【0087】

この断熱ボードの断熱性能は、京都電子工業社製の熱流センサーで求めた熱流束から、熱伝導率を算出して求めた。結果、平均温度100℃にて0.04 W/mK、150℃にて0.05 W/mKと優れた断熱性能を有していることが判った。

#### 【0088】

なお、本構成の断熱ボードは、ガラス繊維の成形体であり、かつ有機系結合材を含まないため、ガラス繊維の耐熱温度である約400℃前後まで使用が可能であり、耐熱性に優れた高性能断熱ボードとして利用できる。また、ボード剛性も問題なく、取り扱い性に優れている。

#### 【0089】

更には、その構造がガラス繊維の積層体であるため粉落ちが少ないこと、結合材を全く含まないことから高温使用時の異臭やガス成分の発生といった問題が生じないという利点も併せて具備している。

【産業上の利用可能性】

#### 【0090】

以上のように、本発明にかかる真空断熱材は、芯材の固体成分の熱伝導を著しく低減し、従来の硬質ウレタンフォームの10倍以上の優れた断熱性能を有するものである。

【0091】

その結果、冷凍冷蔵庫および冷凍機器をはじめとした温冷熱を効率的に利用することが可能となり、あらゆる機器の省エネルギー化に貢献できる。更には、熱や冷熱から保護すべき物象などのあらゆる断熱、遮熱用途や、熱害対策用途等に適用できる。

【0092】

また、本発明の真空断熱材の芯材は、耐熱性に優れた高性能な断熱ボードとしても適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図1】 本発明の実施の形態1における真空断熱材の断面模式図

【図2】 本発明の実施の形態1における真空断熱材の芯材の成形の工程を示す工程図

【図3】 本発明の実施の形態1における芯材の顕微鏡写真

【図4】 本発明の実施の形態3における冷凍冷蔵庫の断面図

【図5】 本発明の実施の形態4における断熱ボードの斜視図

【図6】 特許文献1における芯材の交点の概略図

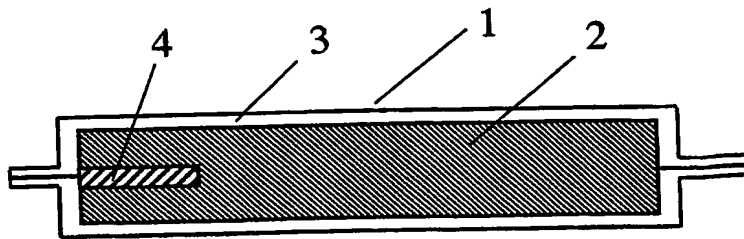
【符号の説明】

【0094】

- 1 真空断熱材
- 2 芯材
- 3 外包材
- 4 1 冷蔵庫
- 5 9 断熱ボード

【書類名】 図面

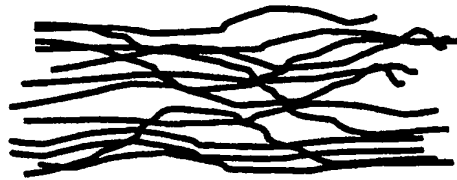
【図 1】



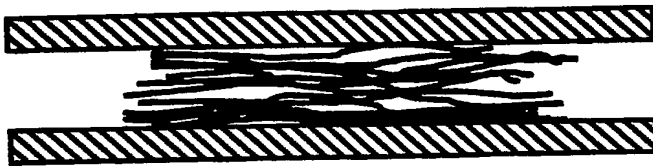
1...真空断熱材  
2...芯材  
3...外包材

【図 2】

(a) ガラス繊維集合体の成形



(b) 加熱プレス



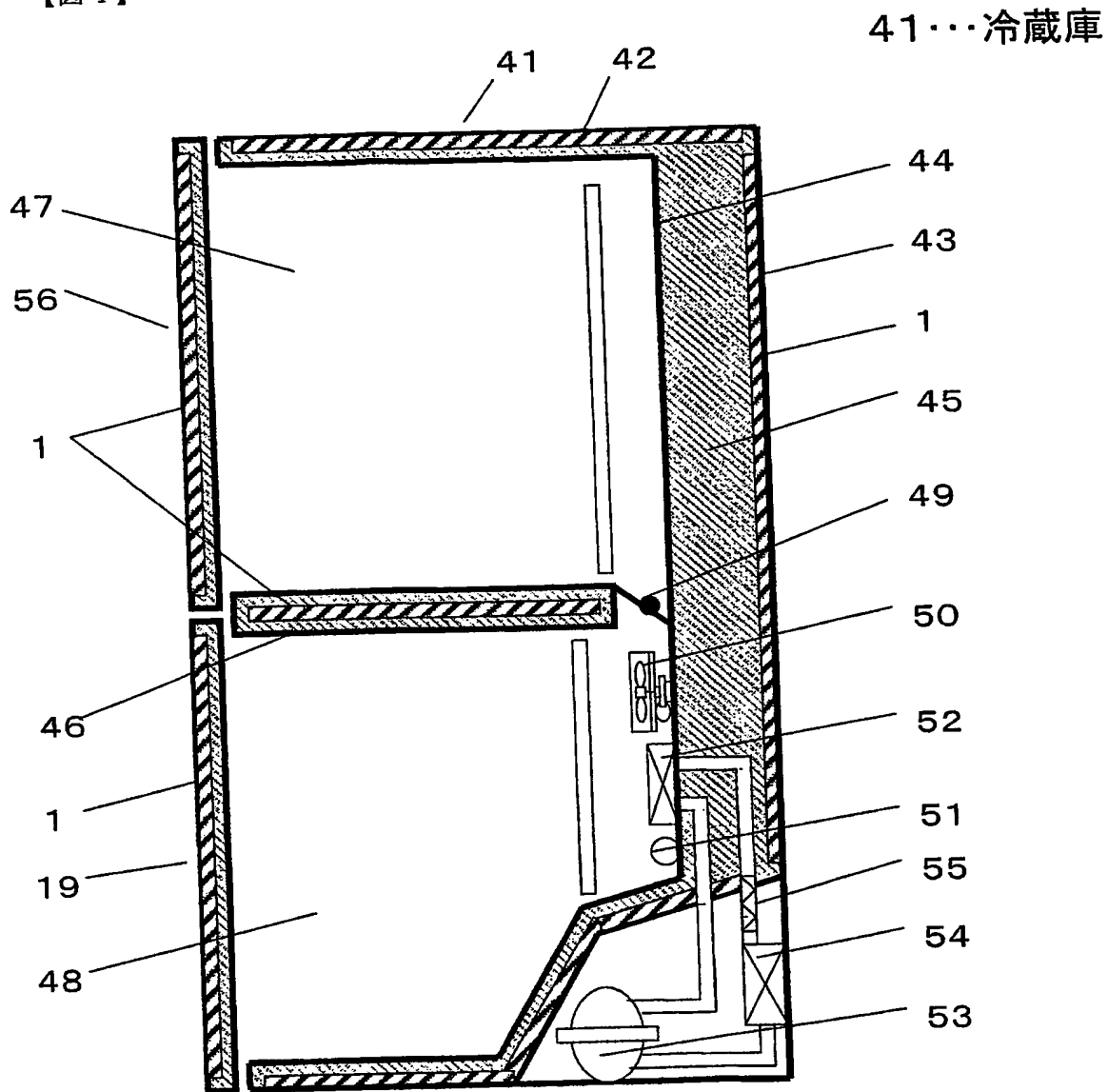
(c) 冷却



【図 3】

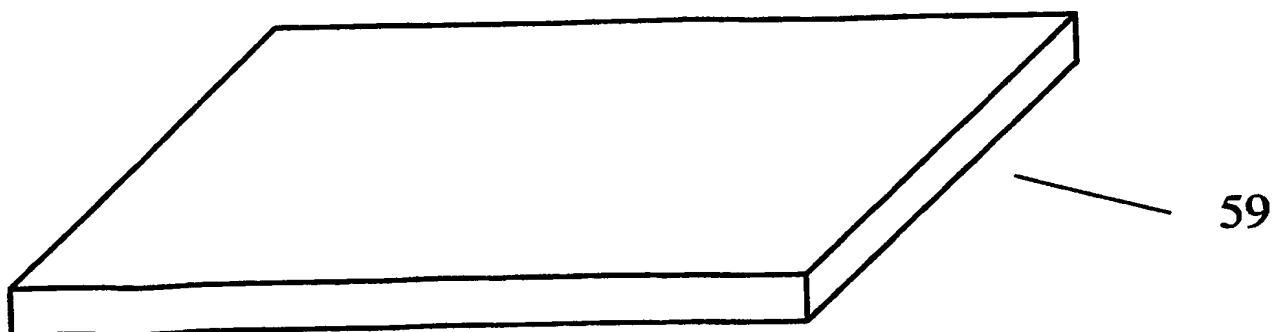


【図 4】

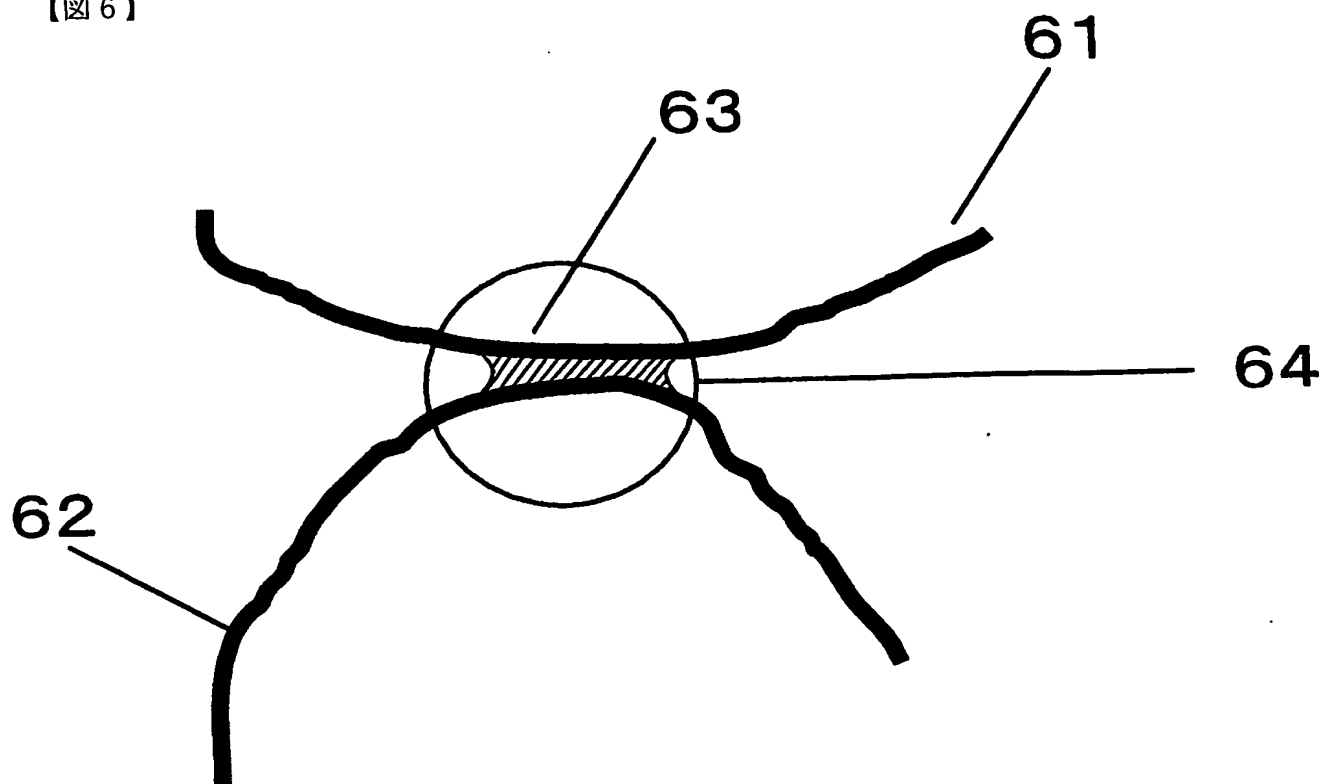


【図 5】

59...断熱ボード



【図 6】





**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】** 結合材から生じるガス成分による内圧増加による断熱性能の劣化を招かないだけでなく、繊維相互の交点に形成される結着部位が熱架橋として作用する熱伝導を抑制することで、従来の硬質ウレタンフォームの10倍以上の優れた断熱性能を有する高性能な真空断熱材を提供する。

**【解決手段】** ガラス繊維の集合体からなる芯材2と、芯材2を被覆するガスバリア性を有する外包材3とを備え、外包材3の内部が減圧して密閉された真空断熱材1において、芯材2がガラス繊維の集合体をガラス繊維の熱変形温度以上の温度で加圧成形し、ガラス繊維の集合体を加圧時の状態で塑性変形させることでその形状を保持している。芯材に結合材を使用しないので、芯材固体成分の熱伝導を低減でき、経時的な断熱性能の劣化を改善できる。

**【選択図】** 図1

特願 2 0 0 4 - 0 2 7 6 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001874

International filing date: 02 February 2005 (02.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-027650  
Filing date: 04 February 2004 (04.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse